

**SCHEDA «D»: VALUTAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE¹**

Valutazione integrata dell'inquinamento, dei consumi energetici ed interventi di riduzione integrata:

- Emissioni in atmosfera
- Scarichi idrici
- Rifiuti
- Emissioni sonore
- Energia
- BAT

EMISSIONI IN ATMOSFERA

L'aspetto ambientale più rilevante dell'industria del vetro è rappresentato dalle emissioni in atmosfera.

Le emissioni derivanti dal ciclo di produzione del vetro sono generate principalmente dal processo di fusione ad alta temperatura; esse dipendono sostanzialmente dal tipo di vetro prodotto, quindi dalle materie prime impiegate, dal tipo di forno e di combustibile utilizzati per la fusione.

Gli inquinanti principali sono rappresentati da: polveri, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, anidride carbonica.

A questi si aggiungono altri inquinanti che dipendono dalla qualità delle materie prime impiegate o dall'utilizzo di sostanze particolari, necessarie per conferire caratteristiche specifiche al prodotto (opacità, brillantezza, colorazione ecc.): cloruri e fluoruri gassosi.

Le emissioni in atmosfera provenienti dal forno fusore e dal trattamento a caldo delle bottiglie, per la quantità/qualità delle emissioni in atmosfera sono quelle ritenute più significative come impatto ambientale generato dall'attività di produzione del vetro cavo.

Nell'impianto IPPC n questione sono presenti n.11 camini di emissione.

Di seguito si riporta un breve stralcio descrittivo relativo alla generazione dei tre principali inquinanti derivanti dalle emissioni in atmosfera afferenti al forno fusore:

Polveri totali

Sono dovute in parte allo spolverio delle frazioni fini presenti nella miscela vetrificabile, ma principalmente ai fenomeni di evaporazione delle sostanze più volatili dal bagno di vetro che ricondensano nella fase di raffreddamento dei fumi. Esse dipendono fondamentalmente dal tipo, dalle qualità e quantità delle materie prime impiegate, dalla temperatura del

¹ - La presente scheda deve riportare la valutazione della soluzione impiantistica da sottoporre all'esame dell'autorità competente. Tale (auto)valutazione deve essere effettuata dal gestore dell'impianto IPPC sulla base del principio dell'approccio integrato, delle migliori tecniche disponibili, delle condizioni ambientali locali, nonché sulla base dei seguenti criteri:

- a. dei documenti di riferimento per la individuazione delle MTD (Migliori Tecniche Disponibili): linee guida, emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, quelle pubblicate sul sito <http://www.dsa.minambiente.it/> o nei BREF pertinenti, disponibili sul sito <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>;
- b. sulla base della individuazione delle BAT applicabili (evidenziare se le BAT sono applicabili al complesso delle attività IPPC, ad una singola fase di cui al diagramma C2 o a gruppi di esse oppure a specifici impatti ambientali);
- c. discutere come si colloca il complesso IPPC in relazione agli aspetti significativi indicati nei BREF (tecnologie, tecniche di gestione, indicatori di efficienza ambientale, ecc.), confrontando i propri fattori di emissione o livelli emissivi, con quelli proposti nei BREF. Qualora le tecniche adottate, i propri fattori di emissione o livelli emissivi si discostino da quelli dei BREF, specificarne le ragioni e ove si ritenga necessario indicare proposte, tempi e costi di adeguamento;
- d. qualora non siano disponibili BREF o altre eventuali linee guida di settore, l'azienda deve comunque valutare le proprie prestazioni ambientali alla luce delle disponibili, individuando gli indicatori che ritiene maggiormente applicabili alla propria realtà produttiva.

forno, dalla velocità di passaggio dei fumi sulla superficie del bagno di vetro e dal tonnellaggio di vetro prodotto. Sono caratterizzate da una granulometria molto fine di cui circa l'80 % è inferiore a 2 μm . Grazie ai sistemi di trattamento fumi per la riduzione degli inquinanti gassosi, mediante aggiunta di reagenti alcalini solidi, la qualità e quantità delle polveri totali varia significativamente in funzione della tipologia di reagente impiegato e della sua quantità.

Ossidi di azoto (NOx)

Possono avere due diverse origini: l'ossidazione, ad alta temperatura, dell'azoto contenuto nell'aria di combustione e la decomposizione di nitrati alcalini eventualmente utilizzati nella miscela vetrificabile per la produzione di vetri di elevata qualità. L'emissione di NOx è influenzata principalmente dall'eccesso d'aria di combustione, dalla temperatura di preriscaldamento dell'aria, dalle temperature di fiamma e dal tempo di residenza ad alta temperatura. Gli ossidi di azoto emessi dai forni per vetro sono costituiti principalmente da NO (90-95 %), il resto è rappresentato da NO₂.

Ossidi di zolfo (SOx)

Possono avere due diverse origini: ossidazione dello zolfo contenuto nel combustibile e decomposizione delle materie prime contenenti zolfo, spesso presenti nella miscela vetrificabile dei vetri industriali come affinananti della massa vetrosa fusa (prevalentemente solfati di sodio o di calcio, raramente solfato di bario).

Loppe di altoforno, con un tenore di solfuri di circa l'1 %, vengono impiegate principalmente come coadiuvanti dell'affinaggio. L'ossidazione dello zolfo porta alla formazione di ossidi di zolfo che vengono emessi con i fumi di combustione. Il rottame di vetro, aggiunto in quantità variabili alla miscela vetrificabile, può dare origine ad emissioni di SOx a causa del suo diverso grado di saturazione in SO₃, rispetto al vetro da produrre. Infatti, lo stato di ossidazione del vetro determina il suo grado di saturazione in SO₃, con conseguente emissione dei composti dello zolfo presenti in eccedenza. Gli ossidi di zolfo emessi dai forni per vetro sono costituiti principalmente da SO₂ (circa il 92-95 %), il resto è rappresentato da SO₃.

Descrizione del sistema di recupero termico, depurazione e convogliamento dei fumi al camino per il forno fusorio

I fumi prodotti dalla combustione all'interno del bacino del forno fusorio di tipo End Port vengono convogliati in due strutture in refrattario, denominate camere di rigenerazione, poste nella zona retrostante il forno fusorio stesso. In una prima fase i fumi attraversano uno dei rigeneratori cedendo il loro calore a setti in refrattario. Giunti prossimi al valore di saturazione termica del rigeneratore, attraverso un'operazione detta "di inversione", i fumi cessano di attraversare il rigeneratore interessato che viene investito, in controcorrente, dall'aria di combustione che viene così preriscaldata. Tale sequenza riguarda specularmente l'altra camera di rigenerazione. Si assicura così, alternativamente, la continua combustione nel bacino fusorio con un notevole recupero di calore. Nello stesso tempo le camere di rigenerazione contribuiscono a trattenere una certa quantità di polveri contenute nei fumi di combustione, polveri che vengono periodicamente raccolte e smaltite come rifiuti industriali. A valle delle camere di rigenerazione i fumi di recupero vengono intercettati e deviati in un filtro per l'abbattimento delle sostanze inquinanti. Nel seguito viene fornita una breve descrizione del filtro a maniche attualmente installato.

Descrizione del processo di abbattimento con filtro per il forno fusorio

Organi di presa e raffreddatore adiabatico

I gas provenienti dal forno fusorio sono prelevati alla base del camino esistente tramite opportune valvole di presa e relative tubazioni.

I fumi ad una temperatura di circa 450°C necessitano di un raffreddamento, in modo tale che la loro temperatura sia compatibile con le caratteristiche del tessuto filtrante delle maniche contenute nel filtro.

Il raffreddamento è realizzato tramite un'apparecchiatura denominata "raffreddatore adiabatico", consistente essenzialmente in un corpo cilindrico in acciaio inossidabile nel cui interno è nebulizzata un'opportuna quantità di acqua tramite lance ad alta pressione.

Tali lance sono dotate di appositi ugelli a singolo fluido, i quali sono in grado di garantire una portata di liquido con un rapporto da 1 a 10 mantenendo pressoché invariata la distribuzione granulometrica delle goccioline nebulizzate.

La quantità di acqua necessaria è determinata in automatico da un regolatore che riceve in ingresso la temperatura di uscita dei fumi dal raffreddatore adiabatico e genera un'uscita di pilotaggio della valvola di controllo del flusso di acqua alle lance.

I fumi sono raffreddati all'interno del raffreddatore adiabatico sino a circa 180°C. Nel caso di malfunzionamenti (temperatura superiore 200°C) il sistema utilizza aria falsa, regolata in base alla temperatura dei fumi all'ingresso del filtro.

Impianto adduzione acqua

L'adduzione di acqua di raffreddamento è realizzata tramite n. 2 pompe ad alta pressione (una in marcia ed una di riserva) collegate agli ugelli e corredate degli opportuni organi di regolazione della quantità di acqua nebulizzata, in funzione della temperatura dei fumi in uscita.

Completa l'impianto un serbatoio di accumulo, al quale confluisce l'acqua di reintegro.

Sistema di adduzione del reagente ai fumi

Per ridurre la quantità di sostanze acide presenti nei fumi, è presente un sistema di neutralizzazione: $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Il reagente basico utilizzato è stoccato in un silo di circa 45 m³ di capacità, estratto e dosato mediante micro dosatore a coclea ed iniettato a monte del filtro. La reazione avviene direttamente sulle maniche del filtro stesso, il quale è a tutti gli effetti un reattore a letto fisso.

Unità filtrante

L'unità filtrante è costituita da un filtro del tipo a maniche con sistema di pulizia del tipo "on line", ciò significa che la pulizia dei singoli settori avviene durante la fase di filtrazione stessa. Le maniche di filtrazione sono realizzate in tessuto con caratteristiche idonee a resistere alle sollecitazioni meccaniche ed alle aggressioni chimiche dovute ai fumi. Sul fondo del filtro è presente una coclea con relativa rotocella, per consentire lo scarico delle polveri in un sistema di rilancio automatico ad un silo di stoccaggio per il successivo riutilizzo all'interno del forno fusorio. I gas filtrati sono infine convogliati al camino tramite un ventilatore centrifugo di coda. I fumi contengono polveri prevalentemente costituite da solfati di sodio e di calcio, ossidi di zolfo (SO_x) ed ossidi di azoto (NO_x). I periodici controlli eseguiti con cadenza semestrale al camino collegato al forno fusorio dimostrano attualmente il rispetto dei valori limite definiti dalla attuale normativa vigente.

Efficienza dell'impianto di abbattimento

In merito all'efficienza degli impianti di abbattimento in questa sede saranno prese in considerazione le sole emissioni in atmosfera provenienti dal forno fusore, in quanto per la quantità/qualità delle emissioni sono quelle ritenute più significative e le più importanti come impatto ambientale generato dall'attività di produzione del vetro cavo. Il sistema filtrante utilizzato, come si evince dalla relazione tecnica della Ditta produttrice "Area Impianti S.p.A." (ALLEGATO U), prevede progettualmente l'abbattimento di Polveri nella misura del 80% e di Ossidi di zolfo di circa il 30%. Infatti il

sistema è progettato per abbattere una concentrazione massima di particolato in ingresso pari a $250\text{mg}/\text{Nm}^3$ ed una concentrazione in ingresso di SO_x pari a $1400\text{ mg}/\text{Nm}^3$ con valori garantiti in uscita di $45\text{ mg}/\text{Nm}^3$ e $1000\text{ mg}/\text{Nm}^3$ rispettivamente per Polveri ed SO_x . Si rimanda alla lettura della relazione tecnica allegata per ulteriori specifiche. Al fine di verificare l'efficienza dichiarata, dalla casa costruttrice, dell'impianto di abbattimento fumi sono state effettuate misurazioni dei parametri Polveri e Ossidi di zolfo in ingresso ed in uscita dell'impianto di depurazione così come indicato nel Certificato di Analisi n°14334 del 24.03.2011 (ALLEGATO Y17), da cui si evince che l'efficienza di abbattimento per l'unità filtrante al forno fusorio è pari al 93 % per le Polveri e al 56 % per gli Ossidi di zolfo.

Ossidi di Azoto

Il vetro fuso in uscita dal forno può essere di colore diverso, in funzione delle richieste del mercato. A sua volta ciascun tipo di vetro può essere prodotto con una diversa percentuale di rottame.

La temperatura di fusione del vetro varia in funzione della composizione della miscela vetrificabile, del colore del vetro richiesto e del contenuto di rottame utilizzato per produrlo. Inoltre essendo le geometrie del forno fusore fisse e variando il cavato di vetro in accordo alla produzione richiesta, necessariamente dovrà variare il regime termico del manufatto.

Tutto questo determina, a parità di altre condizioni, la variazione della quantità di ossidi di azoto prodotti.

Gli ossidi di azoto si formano all'interno della camera di combustione per effetto della elevata temperatura raggiunta dalla fiamma necessaria per fondere la materie vetrificabili. Di norma un forno fusore per vetro raggiunge temperature all'interno della camera di combustione di circa $1580\text{ }^\circ\text{C}$.

Le misure per la riduzione dei valori di NO_x nei fumi in uscita dal forno da vetro consistono essenzialmente nell'agire sul processo, in modo da contenere la loro formazione.

In particolare è richiesto un ottimo controllo dei seguenti parametri:

- temperatura di fiamma
- tenore di ossigeno nei fumi
- rapporto tra combustibile e comburente
- tempo di contatto tra combustibile e comburente legato alla cinetica della reazione.

Lo scopo è quello di evitare, durante lo sviluppo della combustione, la contemporanea presenza di azoto e di ossigeno in zone con fiamme caratterizzate da elevate temperature.

Uno dei più efficienti interventi è quello di introdurre il combustibile nella camera di combustione in modo da permettere la completa combustione con il minimo eccesso di aria, ottimizzando contemporaneamente la forma e la geometria della fiamma.

Sempre al fine di ridurre l'eccesso di aria in zone caratterizzate da elevate temperature è di fondamentale importanza ridurre l'infiltrazione di aria parassita, in generale nelle camere di combustione ed in particolare a livello dei bruciatori.

Un ottimale e costante rapporto combustibile/comburente richiede inoltre una sofisticata strumentazione di controllo in grado di misurare con estrema precisione il volume dei fluidi interessati (gas e aria) e modificarne la quantità in funzione delle caratteristiche fisiche degli stessi, in modo tale da mantenere inalterato nel tempo il rapporto di combustione voluto. Tutte le azioni sopra esposte, allorquando vengono realizzate, trovano un riscontro positivo nella riduzione del contenuto di O_2 e CO nei fumi all'uscita della camera di combustione e alla contestuale riduzione del consumo specifico di combustibile necessario alla fusione del vetro a seguito di una combustione più efficiente.

La riduzione del contenuto di O_2 e CO nei fumi ai valori minimi è sinonimo di una ottima combustione e quindi, a parità degli altri parametri, di una riduzione degli ossidi di azoto prodotti, in quanto la formazione di NO_x è proporzionale, in prima approssimazione, alla quantità di combustibile utilizzato.

Descrizione del processo di riduzione degli ossidi di azoto

Nell'ambito del contenimento delle emissioni di NOx e in accordo a quanto precedentemente esposto, lo Stabilimento di Ottaviano ha già messo in atto numerose iniziative quali:

- formazione del personale addetto alla conduzione del forno e sensibilizzazione degli operatori stessi alle tematiche ambientali;
- continuo puntuale controllo e sigillatura delle zone interessate alle eventuali infiltrazioni di aria parassita in zone critiche;
- verifica e taratura sistematica della strumentazione delegata alla regolazione delle portate di comburente e combustibile;
- incremento della frequenza del controllo di O₂ nei fumi per tenere al meglio sotto controllo il rapporto minimo necessario di aria/combustibile.

Inoltre durante la manutenzione del forno fusorio sono stati installati dei bruciatori progettati per generare una quantità inferiore di ossidi di azoto. Tali bruciatori danno origine ad una combustione a doppio stadio, evitando la contemporanea presenza dell'aria comburente necessaria e di una alta temperatura, fattori che costituiscono infatti le due maggiori componenti per la formazione di NOx.

Contestualmente gli operatori dell'impianto fusorio effettuano continui controlli sulla combustione per limitare la formazione di ossidi di azoto, controllando il tenore di ossigeno nei fumi in uscita dalla camera di combustione e verificando lo stato di possibile degrado delle strutture refrattarie, fatto che potrebbe causare infiltrazioni di aria parassita nociva per l'intero sistema di combustione e di recupero termico.

Le ristrutturazioni dell'impianto di produzione operate nel corso degli anni hanno portato lo stesso ad essere costantemente aggiornato, sia dal punto di vista strutturale che di controllo, in grado di fornire ottime prestazioni da un punto di vista energetico e di riduzione dei consumi di energia; ciò ha permesso di contenere anche la quantità di emissioni in atmosfera.

L'installazione dell'unità filtrante, in grado di abbattere le polveri ed il contenuto di sostanze acide presenti nei fumi emessi dal forno fusorio, ha sicuramente consentito un significativo contenimento degli inquinanti.

Nel campo della riduzione degli ossidi di azoto sono stati implementati nel tempo gli interventi prima evidenziati che hanno permesso, compatibilmente con i limiti strutturali del forno fusorio, di raggiungere valori interessanti per le emissioni e sicuramente allineati con le migliori realizzazioni presenti nel mondo del vetro cavo meccanico.

In conclusione la valutazione complessiva dell'impatto ambientale in termini di emissioni in atmosfera dell'impianto di produzione di vetro cavo dello stabilimento, dopo l'avviamento del filtro, si potrà considerare senz'altro di buon livello ed allineata con le migliori realizzazioni del settore attualmente disponibili.

Fattori di emissione e confronto con i dati riportati nel BREF comunitario

Di seguito sono riportati i valori dei fattori di emissione per i principali inquinanti al fine di confrontarli con quelli del BREF comunitario. Il calcolo dei fattori di emissione è stato eseguito considerando i quantitativi di produzione dell'anno 2022 che secondo i dati dichiarati dalla società sono pari a **79.405 ton/anno** di cavato.

Considerando le concentrazioni ed i flussi di massa dei principali inquinanti emessi, sono stati calcolati i seguenti fattori di emissione per i principali inquinanti emessi dal Forno Fusorio e dal Trattamento a caldo.

Fattori di emissione per il Forno Fusorio	Fattori di emissione per il Trattamento a caldo
Polveri totali: 0,002 Kg/ton. vetro fuso	Polveri totali: 0,125 g/ton. vetro fuso
Ossidi di Azoto: 1,48 Kg/ton. vetro fuso	Acido cloridrico: 0,154 g/ton. vetro fuso
Ossidi di Zolfo: 0,50 Kg/ton. vetro fuso	Stagno: 0,066 g/ton. vetro fuso

Nella tabella seguente sono riportati i valori delle concentrazioni e dei fattori di emissione per i principali inquinanti emessi dalla San Domenico Vetraria S.p.A. a confronto con i valori riportati nel documento di riferimento europeo BREF per la produzione del vetro cavo ovvero i livelli prestazionali attesi in seguito all'applicazione delle BAT di settore.

Inquinante	BAT individuata/campo di applicazione	Livelli prestazionali San Domenico Vetraria S.p.A.		* Livelli prestazionali attesi secondo BREF comunitario	
		mg/Nm ³	Kg/ton. vetro fuso	mg/Nm ³	Kg/ton. vetro fuso
Emissioni derivanti dal Forno Fusorio					
Polveri totali	- Filtro a maniche	1,85	0,002	5 - 30	0,01 - 0,05
Ossidi di azoto	- Bruciatori Low NOx e/o controllo combustione - Forni End Port	647	1,48	500 - 800	1,5 - 2,2
Ossidi di zolfo	- Trattamento fumi con reagente alcalino - Vetro cavo tradizionale (bottiglie, vasi, ecc.)	285	0,50	200 - 500	2,1 - 2,5
Emissioni derivanti dal Trattamento a caldo					
Polveri totali	-	0,78	0,125	5 - 50	1 - 70
Acido cloridrico	-	1,02	0,154	15 - 300	3 - 30
Stagno	-	0,4	0,066	1 - 30	0,2 - 8

* Valori estratti dalle LINEE GUIDA PER L'APPLICAZIONE DELLA DIRETTIVA EUROPEA IPPC 96/61/CE ALL'INDUSTRIA DEL VETRO

Dal confronto dei valori espressi nella tabella si evince che i livelli prestazionali della San Domenico Vetraria S.p.A. rientrano ampiamente nel range di valori indicati dal BREF comunitario.

SCARICHI IDRICI

Il principale utilizzo dell'acqua nel ciclo di produzione del vetro è relativo all'umidificazione della miscela vetrificabile, al raffreddamento delle strutture, dei macchinari, del vetro di scarto, al lavaggio del prodotto finito.

Normalmente, l'uso di acqua riguarda le seguenti operazioni:

- a) umidificazione della miscela vetrificabile;
- b) umidificazione del rottame di vetro;
- c) raffreddamento delle strutture termicamente più critiche del forno fusorio;
- d) raffreddamento delle lame per il taglio delle gocce di vetro;
- e) raffreddamento del vetro caldo scartato nella formazione del manufatto o drenato dal forno;

L'umidificazione della miscela vetrificabile avviene mediante un impianto che dosa l'acqua, gestito e controllato dal reparto composizione (rif. a).

L'umidificazione del rottame di vetro avviene mediante un impianto di irrigazione attivato e controllato direttamente dal reparto composizione (rif. b).

Una consistente quantità di acqua viene impiegata per il raffreddamento delle strutture sollecitate termicamente (elettrodi, infornatrici, compressori e livello vetro) (rif. c).

L'acqua utilizzata per il raffreddamento delle lame che tagliano il vetro contiene un'emulsione (rif. d).

L'acqua utilizzata nel ciclo produttivo è a ciclo chiuso, previo reintegro dell'acqua evaporata.

L'acqua utilizzata per il raffreddamento del vetro caldo (rif. e), opera in un ciclo chiuso nel quale si accumulano la sabbia di vetro generata dal raffreddamento e rottura delle bottiglie scartate. Questa acqua viene sottoposta a decantazione e inviata alle torri di raffreddamento.

Il consumo d'acqua relativo alla produzione di vetro cavo, in presenza di riciclo, è nello stabilimento di Ottaviano di circa 2 mc/t vetro.

Per lo stabilimento di Ottaviano il consumo di acqua è già stato ridotto negli ultimi anni con notevoli investimenti nei sistemi di recupero e riciclo.

L'acqua prelevata dai pozzi viene utilizzata per il mantenimento del battente nell'impianto di raffreddamento a ciclo chiuso "Zippe" e per il reintegro di acqua a due altri impianti di raffreddamento.

L'impianto "Zippe" raccoglie le acque utilizzate per il raffreddamento di tutti i canali di scarico delle gocce non entrate in macchina e delle bottiglie scartate alle macchine formatrici e quelle provenienti dalla parte non riciclata dell'acqua di spruzzaggio delle cesoie che tagliano le gocce di vetro.

Un secondo impianto di raffreddamento a riciclo con quattro torri evaporative è usato per i compressori, per il sistema boosting e per le infornatrici.

L'acqua raccolta dall'impianto a ciclo chiuso "Zippe" viene inviata a due torri di raffreddamento e successivamente alla vasca di decantazione e disoleazione per la separazione della emulsione oleosa e della sabbia di vetro.

L'acqua depurata viene rimessa in circolo.

Approvvigionamento idrico

La rete idrica interna di distribuzione è alimentata da tre pozzi interni allo stabilimento.

L'acqua prelevata è inviata al serbatoio piezometrico della capacità di 50 m³ sopraelevato, che alimenta sotto battente un gruppo pompe in grado di mantenere la rete ad una pressione di 8 bar di accumulo. Tale serbatoio rifornisce il sistema di raffreddamento del vetro, degli impianti produttivi e l'anello antincendio, in grado di garantire nelle condizioni più sfavorevoli una portata di 500 l/min ed una pressione di 2,5 bar. L'acqua utilizzata per il raffreddamento del vetro e degli impianti viene recuperata e raffreddata mediante torri evaporative.

L'acqua prelevata dai pozzi viene utilizzata per il mantenimento del battente nell'impianto di raffreddamento a ciclo chiuso "Zippe" e per il reintegro di acqua a due altri impianti di raffreddamento. L'impianto "Zippe" raccoglie le acque utilizzate per il raffreddamento di tutti i canali di scarico delle gocce non entrate in macchina e delle bottiglie scartate alle

macchine formatrici e quelle provenienti dalla parte non riciclata dell'acqua di spruzzaggio delle cesoie che tagliano le gocce di vetro. Un secondo impianto di raffreddamento a riciclo con quattro torri evaporative è usato per i compressori. Un terzo è a servizio degli elettrodi dei boosting e delle infornatrici.

L'acqua utilizzata per il raffreddamento delle cesoie viene a contatto con le gocce di vetrofuso e gli oli lubrificanti delle macchine formatrici. L'acqua raccolta dall'impianto a ciclo chiuso "Zippe" viene inviata a due torri di raffreddamento e successivamente alla vasca di decantazione e disoleazione, quindi l'acqua depurata viene rimessa in circolo mentre l'emulsione oleosa viene smaltita come rifiuto e la polvere di vetro reintrodotta nel ciclo produttivo.

L'acqua per gli usi domestici viene prelevata dall'acquedotto comunale.

Scarichi

Sono presenti tre scarichi (S1 – S2 – S3) che convogliano le acque all'interno della rete fognaria.

Di seguito sono descritte le caratteristiche relative ai punti di scarico:

S1: Scarico in cui vengono convogliate le acque meteoriche dei piazzali dello stabilimento. Attualmente le acque meteoriche di dilavamento prima di essere scaricate in fognatura vengono convogliate all'interno di un sistema di trattamento per acque di prima pioggia (dissabiatura e disoleazione), munito di pozzetto di ispezione.

S2: Le acque nere e le acque utilizzate per i servizi igienici vengono trattate nell'impianto biologico presente all'interno dello stabilimento e successivamente immesse all'interno della fognatura comunale. L'impianto biologico è munito di un dispositivo per il campionamento automatico e in continuo dei campioni d'acqua depurata.

S3: Acque meteoriche di prima pioggia provenienti dai piazzali adibiti al transito e scarico merci.

Consumi di acqua e confronto con i dati riportati nel BREF comunitario

Tabella 6 - Valutazione dei consumi idrici (anno 2022)

Fonte	Volume acqua totale annuo		Consumo medio giornaliero	
	Potabile (mc)	Non potabile (mc)	Potabile (mc)	Non potabile (mc)
Acquedotto	3.134		8,58630137	
Pozzo A		19.662		53,87
Pozzo B		21.968		60,19
Pozzo C		796		2,18

I dati riportati nella tabella seguente rappresentano il consumo idrico complessivo per l'anno 2022 espresso in metri cubi per tonnellata di vetro fuso, della San Domenico Vetraria S.p.A. a confronto con i valori riportati nel documento di riferimento europeo BREF per la produzione del vetro cavo.

SETTORE	CONSUMO IDRICO ANNO 2022	
	<i>Dati BREF comunitario</i>	<i>San Domenico Vetraria S.p.A.</i>
	<i>m³/ton. vetro fuso</i>	<i>m³/ton. vetro fuso</i>
Vetro Cavo	1 - 5	<u>0,57</u>

Dal confronto dei valori espressi nella tabella si evince che i livelli prestazionali della San Domenico Vetraria S.p.A. rientrano ampiamente nel range di valori indicati dal BREF comunitario.

Il consumo d'acqua relativo alla produzione di vetro cavo, in presenza di riciclo, è nello stabilimento di Ottaviano di circa 0,57 m³/ton. vetro (45.560 m³ acqua / 79.405 ton. vetro) mentre in altri insediamenti dello stesso tipo si aggira tra 1 e 5 m³/ton. vetro (dati riportati nel BREF comunitario).

Per lo stabilimento di Ottaviano il consumo di acqua è già stato ridotto drasticamente negli ultimi anni con notevoli investimenti nei sistemi di recupero e riciclo. Per le considerazioni sopra esposte non sono prevedibili, nel breve e medio termine, sostanziali miglioramenti nel campo.

RIFIUTI

I rifiuti significativi, prodotti nell'industria del vetro, sono rappresentati dal materiale refrattario proveniente dalla riparazione e rifacimento dei bacini di fusione, camere di rigenerazione, canali di alimentazione ecc. (questi si generano una volta ogni 15 anni in occasione del rifacimento, durante l'ordinaria amministrazione si generano pochi refrattari come rifiuto), dai materiali per l'imballaggio come carta, cartone, legno e plastica, dagli oli esausti, dai materiali assorbenti e filtranti, dalle polveri derivanti dalle pulizie delle camere del forno, dai metalli misti quali scarti della manutenzione di impianti e stampi e dai rifiuti derivanti dal trattamento delle acque reflue.

Si precisa che tutti i rifiuti prodotti nello stabilimento in questione sono destinati ad attività di recupero. eccetto il CER 161002 - rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 16 10 01 e il CER 161106 - rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diverse da quelli di cui alla voce 161105 che vengono avviati ad operazioni di smaltimento.

Dettaglio rifiuti prodotti nell'anno 2022:

CER	Descrizione del rifiuto	Classificazione	Destinazione	ton
120117	Residui di materiale di sabbiatura, diversi da quelli di cui alla voce 160116	Non Pericoloso	R13	0,16
130208	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione	Pericoloso	R13	1,7
150101	Carta e cartone	Non Pericoloso	R13	16,42
150102	Imballaggi in plastica	Non Pericoloso	R13	86,78
150103	Imballaggi in legno	Non Pericoloso	R13	220,29
150106	Imballaggi in materiali misti	Non Pericoloso	R13	23,52
150110	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	Pericoloso	R13	1,76

Ditta richiedente San Domenico Vetraria SpA	Sito di OTTAVIANO (NA)
---	------------------------

150202	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti) stracci e indumenti protettivi contaminati da sostanze	Pericoloso	R13	2,86
160213	Apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi diversi da quelli di cui alla voce 160209 e 160212	Pericoloso	R13	0,18
160216	Componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160205	Non Pericoloso	R13	0,079
160601	Batterie al piombo	Pericoloso	R13	0,18
161002	Rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 161001	Non Pericoloso	D9	37,02
161106	Rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diverse da quelli di cui alla voce 161105	Non Pericoloso	D15	10,9
170405	Ferro e acciaio	Non Pericoloso	R13	44,38
170407	Metalli misti	Non Pericoloso	R13	2,364
TOTALE				448,593

Secondo i BREF comunitari l'aliquota di rifiuti solidi prodotti relativamente al settore di produzione del vetro cavo è compresa tra 1 e 7 Kg/ton.

Lo Stabilimento produce una serie di rifiuti industriali che prima di essere inviati alle operazioni di recupero o smaltimento presso impianti terzi autorizzati, vengono raggruppati in aree dedicate al deposito temporaneo ubicate all'interno dello Stabilimento. Per lo Stabilimento in questione la quantità di *rifiuti solidi* prodotti nell'anno 2022 come si evince dalla tabella sopraindicata è pari 409,873 t (**409.873 Kg**) per cui considerando che la produzione di cavato per il medesimo anno è stata pari a **79.405 t** otteniamo che l'aliquota di rifiuti solidi prodotti per tonnellata di cavato è pari a (409.873 Kg/79.405 t) = **5,1 Kg/ton**

Dal confronto dei valori espressi si evince che i livelli prestazionali della San Domenico Vetraria S.p.A. rientrano ampiamente nel range di valori indicati dal BREF comunitario.

EMISSIONI SONORE

Relativamente alle emissioni sonore, viene eseguito un monitoraggio, con cadenza quadriennale, che mira essenzialmente al controllo del rumore emesso all'esterno del capannone dalle apparecchiature funzionali al ciclo produttivo (linea di fusione, linea di formatura, linee di trattamento a caldo, aspiratori, ventilatori, giranti, pompe, nastri trasporto, filtri, carico materiale prodotto, movimentazione mezzi e centrali termiche ecc.) ed è eseguito con le modalità previste dal DM 16/03/98.

L'impianto in oggetto rientra tra gli impianti a ciclo produttivo continuo (Art. 2, lettera a DM Ambiente 11.12.96), per i quali non è applicabile il criterio differenziale.

La classe acustica territoriale, dell'area ove insiste l'insediamento produttivo dell'azienda San Domenico Vetraria spa, come da estratto della mappa di zonizzazione (figura 1), è la **classe V - aree prevalentemente industriali**. Tuttavia a Nord, Est ed Ovest lo stabilimento confina con zona omogenea di classe III (Aree di tipo misto) mentre a Sud con la zona omogenea di classe IV (aree di intensa attività umana) fascia di rispetto della ferrovia Circumvesuviana.

Dalla valutazione dei risultati dell'indagine fonometrica datata 10/02/2023, si evince un livello di rumorosità indotto tale da non superare i valori assoluti di emissione associato alla classe V "aree prevalentemente industriali" con limiti di 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno. Inoltre i valori del livello rumore ambientale misurati nelle postazioni che si trovano in prossimità dei recettori sensibili della zona (R2, R4, R8), sia nel periodo diurno che nel periodo notturno, non superano i valori limite assoluti di immissione della zona omogenea di classe III (area di tipo misto) rispettivamente di 60 e 50 dB(A).

Si può concludere, quindi, che l'impianto non produce rumori che possano arrecare fastidio in quanto i valori riscontrati rientrano nei limiti della normativa comunale.

(Vedi Allegato Y7 Relazione Valutazione Impatto Acustico datata 10/02/2023).

ENERGIA

Le risorse energetiche utilizzate nello stabilimento in questione si riferiscono all'energia termica e all'energia elettrica per il funzionamento di tutti gli impianti dello stabilimento, utilizzate principalmente per il processo di fusione che assorbe la maggior parte del consumo di energia sia termica che elettrica.

Inoltre è presente un gruppo elettrogeno con motore alimentato a combustibile liquido (gasolio), da 800 kVA, che sopperisce alle necessità dello stabilimento in caso di mancanza di energia elettrica, alimentando esclusivamente le utenze vitali a salvaguardia dell'integrità degli impianti e per la sicurezza degli operatori. Considerato che questa attività è considerata "de minimis", nell'ambito della dichiarazione annuale delle quote di CO2 ETS, autorizzazione 896, il consumo di gasolio viene rilevato mensilmente sulla base di una stima dei rabbocchi del serbatoio, e registrato su apposita scheda. I consumi medi non superano i 200 L/anno per cui data la esigua quantità di combustibile utilizzato annualmente non è auspicabile sostituire tale generatore con uno a diverso combustibile, sia per l'incertezza causata dall'attuale crisi energetica, sia per le irrilevanti emissioni prodotte rispetto al quadro emissivo dello Stabilimento.

Nel nuovo assetto impiantistico il processo di fusione continuerà ad avvenire tramite la somministrazione congiunta di energia termica ed elettrica.

Attualmente i bruciatori a servizio del forno fusorio dello stabilimento di San Domenico sono alimentati al 100% con gas metano; come anticipato in premessa, lo stoccaggio del gasolio sarà un mero back-up e sarà utilizzato unicamente nella situazione di emergenza in cui si concretizzerà una diminuzione dell'approvvigionamento di gas metano. Si segnala che il gasolio che verrà eventualmente utilizzato nell'impianto avrà una percentuale di zolfo pari allo 0,1%.

Come sopra indicato, è previsto che il gasolio sia utilizzato in compensazione rispetto alla quota parte del gas metano che dovrà essere ridotta; in questa situazione il forno fusorio sarà alimentato attraverso un sistema ad alimentazione mista gas naturale/gasolio nella quale, in sostanza, un bruciatore sarà alimentato a gasolio e l'altro continuerà ad essere alimentato a gas metano.

Si stima come scenario peggiore di utilizzo del mix metano-gasolio quello di seguito indicato:

❖ 60% - gas metano; 40% - gasolio.

Consumi metano (anno 2022): 9.284.799.000 mc

In merito all'energia elettrica utilizzata per lo stabilimento in questione, viene fornita da Rete Enel con fornitura 20 kV, potenza impiegata 3500 kW/h, lo stabilimento è dotato di una linea di MT che alimenta la cabina di sezionatura; la rete MT alimenta la cabina di trasformazione dove viene trasformata in BT per alimentare le varie utenze dello stabilimento. L'energia elettrica viene impiegata sia per l'alimentazione di ventilatori, compressori e per altri servizi, che per fornire calore ausiliario al forno fusore durante la fusione, sottoforma di "boosting elettrico".

Tabella 5 - Valutazione dei consumi energetici associati a fasi specifiche del processo produttivo (anno 2022)

Fase/attività significative o gruppi di esse	Descrizione	Energia termica consumata (MWh)	Energia elettrica consumata (MWh)	Prodotto principale della fase	Consumo termico specifico (kWh/ton di vetro cavato)	Consumo elettrico specifico (kWh/ton di vetro cavato)
Composizione	Miscelazione (EE)	-	1.075,80	Miscela vetrificabile	-	13,55
Fusione	Forno Fusorio (METANO/EE)	81.466,30	9.662,97	Massa vetrificabile	1.025,96	121,69
Fabbricazione	(METANO/EE)	9.086,91	11.073,76	Bottiglie di vetro	114,44	139,46
Zona Fredda e Scelta	(METANO/EE)	1.882,07	1.244,79	Bottiglie di vetro	23,70	15,68
Officina Stampi	Stampi e Impianti (METANO/EE)	501,95	34,23	Manutenzione Stampi	6,32	0,43
Altri Impianti	(METANO/EE)	112,88	319,31	Altri Impianti	1,42	4,02
no ciclo produttivo	(METANO/EE)	36,02	135,59	Impianti Termici	0,45	1,71
TOTALI		93.086,13	23.546,44		1.172,30	296,54

Sulla base di tali dati viene calcolato il consumo di energia termica. Quanto all'energia elettrica, i relativi consumi sono rilevati dai contatori GSM con frequenza giornaliera.

PARAMETRO	Unità di misura	Anno 2022
Vetro cavato	Ton	79.405
Energia termica consumata	MWh	93.086,13
Energia elettrica consumata	MWh	23.546,44
Consumo energia Totale	GJoule	4,198 773 ×10⁵

I dati riportati nella tabella seguente rappresentano il consumo energetico complessivo del ciclo di produzione (fusione + lavorazione ed attività secondarie), per l'anno 2022 espresso in GJoule per tonnellata di vetro fuso, della San Domenico Vetraria S.p.A. a confronto con i valori riportati nel documento di riferimento europeo BREF per la produzione del vetro cavo.

SETTORE	CONSUMO ENERGETICO ANNO 2022	
	<i>Dati BREF comunitario</i> GJoule/ton. vetro fuso	<i>San Domenico Vetraria S.p.A.</i> GJoule/ton. vetro fuso
Vetro Cavo	4 - 10	<u>5,3</u>

Dal confronto dei valori espressi nella tabella si evince che i livelli prestazionali della San Domenico Vetraria S.p.A. rientrano nel range di valori indicati dal BREF comunitario.

Il valore di energia totale per tonnellata di vetro prodotto, comparato con altre realtà similari, è da considerarsi molto buono ed è indice del basso consumo specifico del forno fusorio e dell'elevata efficienza energetica dell' impianto.

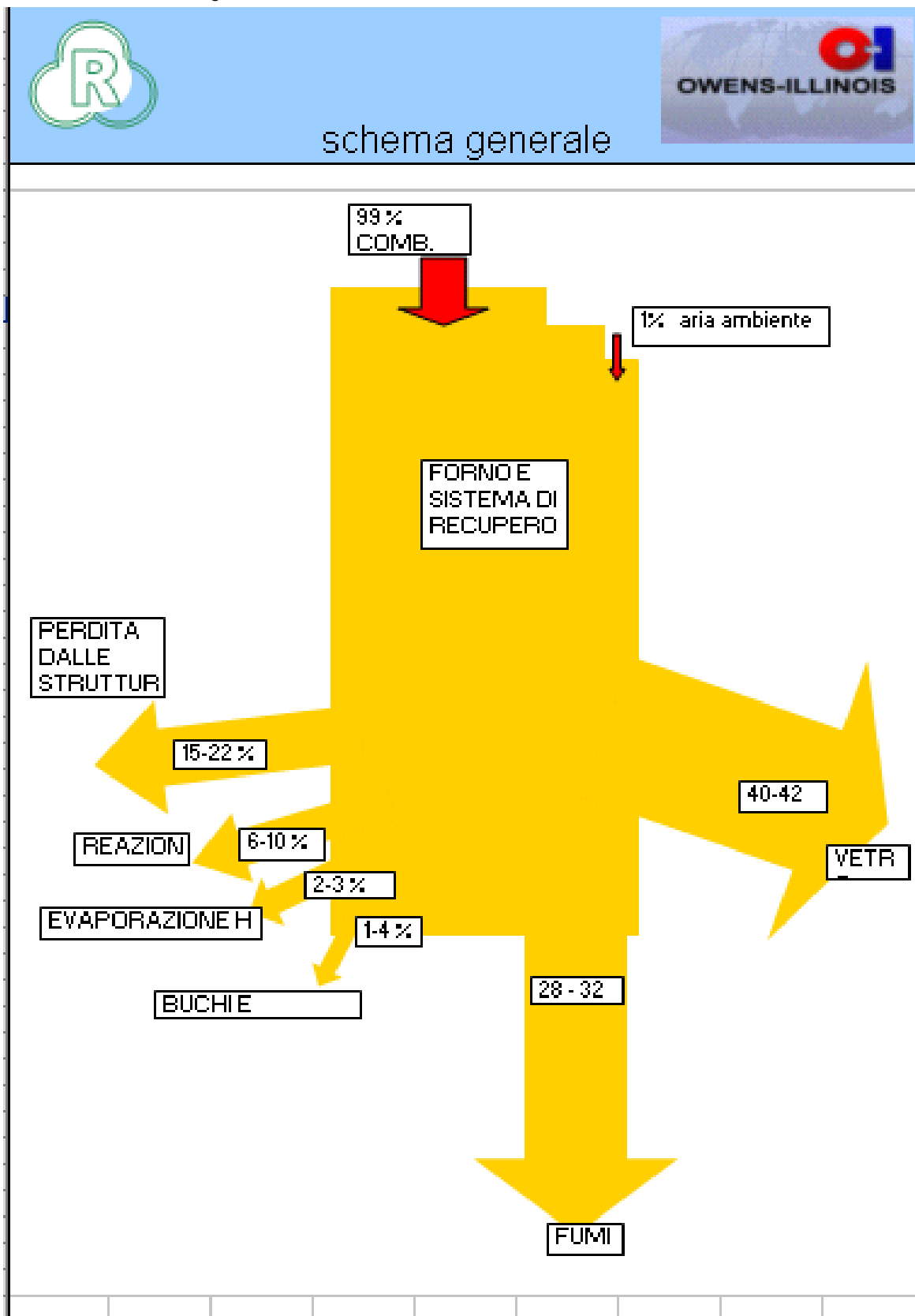
La maggior parte dell'energia consumata è utilizzata dal forno fusorio per la fusione della miscela vetrificabile.

Prove sperimentali hanno dimostrato che l'utilizzo del rottame di vetro consente una riduzione dei consumi energetici, in quanto non è richiesta energia per la trasformazione e la decomposizione delle materie prime grezze minerali (sabbia, carbonati, ecc).

In letteratura viene riportato che per ogni 10% di rottame impiegato si ottiene una riduzione dei consumi energetici di circa il 2,5 %; ciò comporta anche una riduzione del volume dei fumi emessi in ciminiera ed in generale un contenimento delle emissioni di inquinanti dal forno, a seguito della minore temperatura di fusione della miscela vetrificabile. Per la Ditta in questione viene impiegato fino al 75% di rottame di vetro.

Il sistema di recupero energetico utilizzato nell'impianto di fusione in questione è rappresentato da quello che usualmente viene denominato a camere di rigenerazione (Forno End Port).

Schema di flusso di energia



BAT**Introduzione: scopi ed obiettivi**

Al fine di ridurre le emissioni nell'ambiente sono state applicate il maggior numero di BAT possibili e di seguito indicate:

- Utilizzo di carbonato di sodio a basso contenuto di NaCl.
- Impiego di rottame a basso contenuto di fluoruri, cloruri e metalli pesanti (Pb).
- Riduzione della quantità di materie prime volatili nella composizione della miscela vetrificabile (solfati alcalini ed alcalino-terrosi, composti del boro, fluoruri, cloruri).
- Aumento della quantità di rottame impiegata nella miscela vetrificabile e riduzione della temperatura della sovrastruttura del forno.
- Impiego di combustibile a basso tenore di zolfo o esente da zolfo (metano).
- Scelta e posizionamento dei bruciatori in modo da evitare la presenza di punti ad elevata temperatura sulla superficie del bagno.
- Utilizzo del boosting elettrico nella fusione del vetro.
- Filtro a maniche.
- Riduzione dell'eccesso d'aria mediante:
 - regolazione dell'aria di combustione a rapporti quasi stechiometrici;
 - sigillatura dei blocchi bruciatori;
 - massima chiusura possibile della zona di infornamento della miscela vetrificabile.
- Bruciatori a bassa emissione di NOx.
- Uso contenuto di solfati e di altri composti dello zolfo nella miscela vetrificabile.
- Contenimento delle emissioni di cloruri gassosi mediante utilizzo di materie prime a basso contenuto di impurezze, in particolare di carbonato di sodio contenente percentuali di NaCl inferiori a 0.15 %.
- Contenimento del Monossido di carbonio (CO) mediante una corretta alimentazione dell'aria comburente, in quantità sufficiente per realizzare una combustione stechiometrica.
- Utilizzo di reagente alcalino associato ad un sistema di filtrazione delle polveri.

La crisi energetica in atto, gli aumenti dei costi dell'energia elettrica e gas, le difficoltà di approvvigionamento delle materie prime e tecnologiche, hanno spinto la multinazionale Owens Illinois, azienda controllante della San Domenico Vetraria SpA, a rimandare il rifacimento del forno fusorio. Pertanto sono state poste in essere alcune attività straordinarie sul piano della manutenzione delle strutture ed apparecchiature di servizio dell'impianto di fusione, per favorire l'allungamento della campagna di vetro cominciata nell'anno 2013.

Nello specifico è stato intrapreso un percorso di miglioramento attraverso il quale sono state implementate specifiche azioni, sotto elencate, per assicurare all'impianto IPPC la sostenibilità ambientale attraverso il rispetto dei limiti di legge delle emissioni in atmosfera, in particolare degli NOx, per i quali è scaduta la deroga alle BAT in data 31/12/2021.

Di seguito si evidenziano le azioni di miglioramento adottate che hanno portato ai risultati evidenziati nella sezione "Monitoraggi".

Azioni lato combustione

- Controllo della distribuzione del gas metano per ogni bruciatore;
- Ottimizzazione delle inclinazioni dei bruciatori per ottenere un mix di aria gas più performante;
- Cambio del reagente nel filtro: da idrossido di calce tipo fiore a idrossido di calce tipo Sorbacal SP con una maggiore superficie di reazione a parità di dosaggio;
- Ottimizzazione delle portate di aria di combustione per minimizzare l'eccesso di ossigeno nei fumi esausti al fine di diminuire l'innesco ad alta temperatura degli NOx.

Monitoraggi

- Maggio 2021: RP186268, nel quale la concentrazione di Nox risultava pari a 823 mg/Nm³. Si sottolinea, come sopra indicato, che nel periodo di esecuzione di tale campionamento era ancora in essere la deroga alle BAT per il parametro NOx. Si riportano i risultati di tale campionamento per dare evidenza dei miglioramenti riscontrati, nei successivi campionamenti di seguito indicati, relativi alla riduzione delle concentrazioni di NOx derivanti dalla combustione all'interno del forno fusorio;
- Novembre 2021 RP190593, nel quale la concentrazione di Nox risultava pari a 766 mg/Nm³;
- Marzo 2022 : RP192758, nel quale la concentrazione di Nox risultava paria a 693 mg/Nm³. In tale occasione è stata svolta inoltre una campagna di monitoraggio delle emissioni del forno fusorio, convogliate in atmosfera dal camino E5, svolta dalla Stazione Sperimentale del vetro; in particolare è stata fatta un'indagine alle emissioni in atmosfera finalizzata alla verifica dell'abbattimento dei composti acidi gassosi provenienti dal forno fusorio.

Nel prossimo rifacimento del forno fusorio saranno impiegate tecniche più recenti e sostenibili ai fini della ricostruzione del forno fusorio e delle camere di recupero e rigenerazione dell'aria di combustione, che evidentemente apporteranno dei benefici anche ai fini della riduzione delle emissioni di NOx.

Pertanto, tenuto conto delle azioni su esposte e dei risultati ottenuti, riscontrabili dai certificati di analisi delle emissioni in atmosfera allegati, si deduce che per l'inquinante NOx siano rispettati i limiti previsti dalla direttiva 2010/75/UE, che individua le nuove BAT e segnatamente 500 - 800 mg/Nm³.

Lo scopo principale del presente documento è quello di individuare le BAT di settore da applicare per la San Domenico Vetraria S.p.A. e fornire le motivazioni sulla applicabilità o non applicabilità di alcune di esse.

Gli obiettivi che la Ditta in questione si prefigge sono quelli di ridurre al minimo le emissioni inquinanti, selezionando tra le migliori tecnologie disponibili quelle che meglio si adattano alle proprie caratteristiche sia dal punto di vista tecnico che economico, privilegiando le soluzioni che comportano un miglioramento globale dell'impatto ambientale, secondo l'approccio integrato che sta alla base della direttiva IPPC 96/61/CE, minimizzando la produzione di rifiuti, utilizzando in modo efficiente l'energia e riducendo i rischi associati all'uso delle tecnologie.

Di seguito è evidenziato lo stato di applicazione delle migliori tecnologie disponibili relativamente alle linee guida di settore, come di sopra indicato.

GENERALI	TIPO INTERVENTO	BAT	BAT APPLICATA	BAT NON APPLICATA	NOTE/APPLICABILITA'
		Addestramento, tirocinio e sensibilizzazione degli operatori attraverso incontri periodici di formazione	X		Formazione del personale addetto alla conduzione del forno e dei bruciatori installati e sensibilizzazione degli operatori stessi alle tematiche ambientali.
		Mantenimento dell'efficienza delle attrezzature e degli impianti	X		Controllo periodico delle apparecchiature filtranti e sostituzione del materiale usurato.
		Ottimizzazione del controllo dei parametri di processo	X		L'impianto di composizione della miscela vetrificabile è totalmente automatizzato e ciò permette di garantire dosaggi delle materie prime costanti ed uniformi nel tempo. Utilizzo di sistemi automatizzati e di sistemi chiusi, dotati di sistemi di aspirazione e filtrazione delle polveri nelle fasi di movimentazione e stoccaggio delle materie prime e di composizione della miscela vetrificabile.

ARIA	TIPO INTERVENTO	BAT	BAT APPLICATA	BAT NON APPLICATA	NOTE/APPLICABILITA'
POLVERI (fumi di combustione e da movimentazione materie prime)	PRIMARI	Utilizzo di carbonato di sodio a basso contenuto di NaCl	X		
		Impiego di rottame a basso contenuto di fluoruri, cloruri e metalli pesanti (Pb)	X		Sono applicabili in quanto sono interventi che possono essere eseguiti in qualsiasi momento della vita del forno, compatibilmente con le esigenze del ciclo produttivo e la disponibilità dei materiali.
		Riduzione della quantità di materie prime volatili nella composizione della miscela vetrificabile (solfati alcalini ed alcalino-terrosi, composti del boro, fluoruri, cloruri)	X		
		Aumento della quantità di rottame impiegata nella miscela vetrificabile e riduzione della temperatura della sovrastruttura del forno	X		Ad oggi la quantità di rottame impiegata nella miscela vetrificabile è il 75%, ma l'obiettivo prefissato è dell' 85% di rottame impiegato. Tale BAT è applicabile in quanto è un intervento che può essere eseguito in qualsiasi momento della vita del forno, compatibilmente con le esigenze del ciclo produttivo e la disponibilità dei materiali.
		Impiego di combustibile a basso tenore di zolfo (BTZ) o esente da zolfo (metano)	X		Si rimanda al capitolo <i>Materie prime</i> della relazione integrativa per i chiarimenti sulla non applicabilità dell'uso del metano
		Utilizzo di miscela pellettizzata per la fusione		X	Il suo impiego è fortemente limitato dal costo elevato del processo di pellettizzazione che ne giustifica l'uso solo per vetri ad elevato valore aggiunto.
		Scelta e posizionamento dei bruciatori in modo da evitare la presenza di punti ad elevata temperatura sulla superficie del bagno	X		Intervento eseguito nell'ultimo intervento di manutenzione del forno con bruciatori posizionati e ottimizzati per forno End Port con camere di rigenerazione.
		Utilizzo del boosting elettrico nella fusione del vetro	X		Questo intervento porta ad una diminuzione della quantità totale di polveri emesse. Intervento effettuato con installazione di boosting a parete
Fusione con forno totalmente elettrico			X	La fusione elettrica, essendo molto costosa, può essere applicata solo per la produzione di vetri ad alto valore aggiunto, e/o caratterizzati da livelli di emissione particolarmente elevati (vetro opale, vetri borosilicati, cristallo al piombo, vetro da tavola di elevata qualità). Inoltre i forni totalmente elettrici sono, generalmente, di piccola capacità. Per cui Tecnicamente non applicabile: capacità produttiva superiore a 70 t/g.	

POLVERI (fumi di combustione e da movimentazione materie prime)	SECONDARI	Filtro elettrostatico	X	<p>Il sistema, in linea teorica, può essere applicato ad ogni tipo di produzione e di forno. La principale limitazione è rappresentata dal suo costo; esso risulta economicamente accettabile nel caso di forni aventi una capacità produttiva superiore ai 200-250 ton/giorno di vetro. Generalmente, i sistemi di filtrazione con filtro elettrostatico richiedono notevoli investimenti 0.8-3.5 Milioni di Euro, in base alla dimensione dell'impianto. L'impatto ambientale connesso con l'uso del precipitatore elettrostatico è dovuto principalmente all'elevata quantità di polvere prodotta che non sempre è riutilizzabile nel ciclo di fusione. Ciò può comportare il rischio di dover porre in discarica una notevole quantità di materiale (fino a 1000-2000 kg/giorno). L'abbattimento raggiunto con il filtro a maniche è sufficiente.</p>
		Filtro a maniche	X	<p>Il sistema di filtrazione con filtri a maniche, in linea di principio può essere utilizzato per qualsiasi tipo di vetro e di forno. La necessità di raffreddare i fumi impedisce l'applicazione del filtro a maniche nei casi in cui si debba effettuare anche un trattamento di denitrificazione dei fumi mediante catalizzatore (SCR). L'efficienza di rimozione delle polveri è, in genere, molto elevata; i filtri a maniche richiedono costi di investimento inferiori rispetto ai filtri elettrostatici.</p>
		Sistemi di lavaggio ad umido	X	<p>Intervento secondario non applicabile per incompatibilità del vetro prodotto. Attualmente risultano operanti n. 5 sistemi di lavaggio fumi con acqua, applicati su altrettanti forni elettrici adibiti alla produzione di vetro cavo di elevata qualità (bicchieri, contenitori per profumeria).</p>

ARIA	TIPO INTERVENTO	BAT	BAT APPLICATA	BAT NON APPLICATA	NOTE/APPLICABILITA'
	PRIMARI	<p>Riduzione dell'eccesso d'aria mediante: -regolazione dell'aria di combustione a rapporti quasi stechiometrici -sigillatura dei blocchi bruciatori -massima chiusura possibile della zona di inornamento della miscela vetrificabile</p>	X		<p>La riduzione dell'aria parassita può essere effettuata su qualsiasi tipo di forno e porta, in genere, ad un'ottimizzazione dei consumi energetici per la fusione. Tale intervento è applicato mediante: puntuale controllo e sigillatura per evitare infiltrazioni aria parassita, verifica e taratura sistematica della strumentazione delegata alla regolazione delle portate di comburente e combustibile, incremento della frequenza del controllo di O₂ e CO nei fumi per tenere al meglio sotto controllo il rapporto minimo necessario di aria/combustibile.</p>

NO _x	Riduzione della temperatura di preriscaldamento dell'aria		X	La riduzione del grado di preriscaldamento dell'aria comburente porta ad una diminuzione della temperatura di fiamma con conseguente limitazione della formazione di NO _x . Questo effetto può essere raggiunto mediante l'uso di forni a recupero del calore (Unit Melter), in alternativa ai forni End Port e Side Port (a camere di rigenerazione) per cui non applicabile per il tipo di forno End Port.
	Forni a bassa emissione di NO _x (Flexmelter, LoNO _x)		X	Essi si basano sul preriscaldamento dell'aria di combustione mediante recuperatori e sul recupero di calore dai fumi di combustione attraverso un sistema di preriscaldamento della miscela vetrificabile o del rottame. Il disegno di questi forni Lo-NO _x e Flex-Melter è stato modificato rispetto ai forni Unit Melter tradizionali, in modo da ridurre la temperatura di fusione e di affinaggio del vetro e quindi raggiungere concentrazioni di NO _x dell'ordine di 700 – 900 mg/Nm ³ , con un'efficienza energetica ancora accettabile. Il sistema è applicabile in fase di ricostruzione del forno, compatibilmente con il tipo di vetro da produrre e con la capacità produttiva richiesta. L'efficienza energetica di questa tipologia di forno è, in generale, inferiore a quella di altre tipologie. La geometria di questi forni, lunga e stretta, può comportare problemi di spazio per la sua realizzazione. Tecnicamente non applicabile: il forno è END PORT a rigenerazione.
	Forno elettrico		X	La fusione elettrica, essendo molto costosa, può essere applicata solo per la produzione di vetri ad alto valore aggiunto, e/o caratterizzati da livelli di emissione particolarmente elevati (vetro opale, vetri borosilicati, cristallo al piombo, vetro da tavola di elevata qualità). Inoltre i forni totalmente elettrici sono, generalmente, di piccola capacità. Per cui Tecnicamente non applicabile: capacità produttiva superiore a 70 t/g.
	Ossicombustione		X	Tecnicamente ed economicamente non applicabile: l'applicazione dell'ossicombustione al settore del vetro cavo non è economicamente sostenibile in quanto la tipologia di vetro prodotta è a basso valore aggiunto e non consente di ammortizzare i costi dovuti all'approvvigionamento dell'ossigeno.

NO _x		Bruciatori a bassa emissione di NO _x .	X	<p>Lo sviluppo di diverse tipologie di bruciatori a bassa emissione di NO_x ha comportato il controllo di una serie di parametri che influenzano le reazioni di formazione degli stessi.</p> <p>Le caratteristiche principali dei bruciatori sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riduzione della velocità di iniezione del combustibile e dell'aria; • Modifica dei tempi di miscelazione combustibile/aria con ottimizzazione della forma della fiamma, evitando "punti caldi" • Aumento dell'emissività di fiamma, favorendo la trasmissione del calore al bagno di vetro (cracking del combustibile). <p>Intervento eseguito nell'ultimo intervento di manutenzione del forno.</p>
		Processo FENIX	X	<p>Il processo Fenix è una tecnica relativamente nuova che è stata sviluppata completamente solo su un forno per vetro piano. Allo stato attuale il processo è applicabile a forni di tipo Side Port (fiamme trasversali) e ciascuna applicazione richiede un adattamento specifico sia alla capacità del forno che al tipo di combustibile utilizzato (olio o metano). Tecnicamente non applicabile: il forno è di tipo END PORT</p>
		SECONDARI	Reburning/3R	X
Riduzione catalitica SCR	X		<p>Il sistema si basa sull'iniezione di ammoniaca, in presenza di un catalizzatore, a temperature comprese tra 300 e 400 °C. Il sistema di filtrazione più efficiente, ovvero il filtro a maniche, non si adatta alla tecnologia SCR in quanto la temperatura dei fumi depurati risulta troppo bassa. L'uso del gas metano per la combustione è da preferire all'olio, in quanto quest'ultimo aumenta la possibilità di avvelenamento del catalizzatore. Tecnicamente non applicabile.</p>	
NO _x				

		SNCR		X	<p>Il sistema si basa sulla iniezione di ammoniaca ad alta temperatura (850-1100 °C) nei fumi di combustione, per dare luogo alla reazione di riduzione degli NOx ad azoto ed acqua. A causa del campo di temperatura nel quale è necessario operare, il sistema si applica più facilmente a forni dotati di recuperatori di calore. Lo stoccaggio di ammoniaca gassosa o liquida richiede soluzioni tecnologiche specifiche e dispendiose per evitare problemi di sicurezza e di inquinamento. Va notato che lo stoccaggio di ammoniaca potrebbe imporre la necessità di classificazione dello stabilimento come sito a rischio d'incidente rilevante.</p> <p>La possibile emissione di ammoniaca non reagita nei fumi di combustione rappresenta un altro elemento di impatto ambientale del sistema SNCR.</p> <p>Tecnicamente non applicabile vista la necessità di programmazione della produzione.</p>
--	--	------	--	---	---

ARIA	TIPO INTERVENTO	BAT	BAT APPLICATA	BAT NON APPLICATA	NOTE/APPLICABILITA'
	PRIMARI	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo di combustibili privi di zolfo (metano), oppure a basso tenore di zolfo (BTZ) - Uso contenuto di solfati e di altri composti dello zolfo nella miscela vetrificabile - Contenimento delle emissioni di cloruri gassosi mediante utilizzo di materie prime a basso contenuto di impurezze, in particolare di carbonato di sodio contenente percentuali di NaCl inferiori a 0.15 %. 	X		<ul style="list-style-type: none"> - La ditta utilizza metano. Si rimanda al capitolo <i>Materie prime</i>. - La ditta utilizza solfato di sodio come componente della miscela vetrificabile. La diminuzione dei solfati nella composizione della miscela vetrificabile è limitata dalle esigenze di qualità del vetro prodotto e dall'impossibilità di sostituirli con altre sostanze che svolgono la stessa azione affinanante, con minore impatto ambientale. - La Ditta utilizza carbonato di sodio nella miscela vetrificabile, la possibilità di utilizzare materie prime a basso contenuto di impurezze è legata alla disponibilità del mercato.

SO_x ed altri inquinanti gassosi (HCl e HF)		Contenimento del Monossido di carbonio (CO) mediante una corretta alimentazione dell'aria comburente, in quantità sufficiente per realizzare una combustione stechiometrica.	X		L'applicazione è prevista con l'installazione di un misuratore in continuo direttamente all'interno della struttura che compone le camere di rigenerazione del forno fusorio. Tale intervento poiché richiede l'abbassamento delle temperature all'interno del manufatto camere di rigenerazione che è ottenibile mediante il parziale svuotamento del bacino fusorio ed il fermo produttivo su tutte le linee di produzione. L'azienda ha eseguito tale installazione, che peraltro risulta molto delicata in termini di sicurezza ed onerosa in termini di costi indiretti dovuti alla fermata produttiva, nella manutenzione straordinaria delle camere di rigenerazione nel 2013.
	SECONDARI	Utilizzo di reagente alcalino associato ad un sistema di filtrazione delle polveri.	X	Gli interventi secondari che possono portare ad un contenimento delle emissioni di SO _x , HCl ed HF si basano sulla reazione dei gas acidi presenti nei fumi con sostanze alcaline, i sali così formati vengono separati, per filtrazione, assieme alle polveri emesse dal processo di fusione del vetro. I sistemi secondari per la rimozione di SO _x , HF ed HCl sono applicabili solo congiuntamente ad un impianto di filtrazione delle polveri. La polvere separata mediante filtrazione può essere riutilizzata nel ciclo di produzione, a parziale sostituzione di una materia prima avente composizione chimica simile. Applicabile: presenza di filtro a maniche.	

ACQUA	TIPO INTERVENTO	BAT	BAT APPLICATA	BAT NON APPLICATA	NOTE/APPLICABILITA'
Tutela quantitativa della risorsa	Minimizzazione del consumo di acqua in funzione del prodotto desiderato, aumentando il riciclo e la corretta gestione delle utenze		X		Ricircolo delle acque industriali.
RIFIUTI	TIPO INTERVENTO	BAT	BAT APPLICATA	BAT NON APPLICATA	NOTE/APPLICABILITA'
Minimizzazione della produzione di rifiuti e loro recupero, riutilizzo o riciclo per quanto possibile			X		Reimpiego totale delle polveri derivanti dal filtro
ENERGIA	TIPO INTERVENTO	BAT	BAT APPLICATA	BAT NON APPLICATA	NOTE/APPLICABILITA'
Riduzione dei consumi energetici	Riciclo del rottame di vetro all'interno della miscela vetrificabile a monte del processo di fabbricazione del vetro		X		Favorisce la fusione e riduce l'energia utilizzata nel forno fusore; tramite la raccolta ecologica del rottame permette di contenere la massa di rifiuti da inviare in discarica. La Ditta in questione impiega fino al 75% di rottame di vetro

Utilizzo di migliori materiali isolanti nel forno	X	In questo modo si ottiene una riduzione delle dispersioni di calore e del consumo specifico del combustibile fossile utilizzato per il forno fusorio. Altresì si ottiene una riduzione dei volumi dei fumi in uscita dal forno fusorio.
Ristrutturazioni continue dell'impianto di produzione operate nel corso degli anni	X	Questo accorgimento consente di fornire ottimali prestazioni da un punto di vista energetico e di riduzione dei consumi di energia.
Preriscaldamento dell'aria comburente in ingresso al forno, al fine di aumentare l'efficienza termica del processo	X	Sistema discontinuo di preriscaldamento di tipo rigenerativo. Il sistema di recupero energetico utilizzato nell'impianto di fusione in questione è rappresentato da quello che usualmente viene denominato a camere di rigenerazione (Forno End Port).

Allegati alla presente scheda²	
Emission Trading aut.n.896 DEC/RAS/074/2006	Y3
Certificato ISO 14001 n. EMS-500/S del 17/09/2021	Y4a
Certificato ISO 50001 n. EnergyMS-369 del 27/12/2022	Y4b
Rapporti di prova relativi ai controlli emissioni in atmosfera eseguiti nel 1° semestre 2022	Y6
Rapporti di prova relativi ai controlli emissioni in atmosfera eseguiti nel 2° semestre 2022	Y16
Documentazione pozzi	Y9
Relazione Valutazione Impatto Acustico datata 10/02/2023	Y7
Planimetria della zonizzazione acustica	Z
Planimetria punti di emissione in atmosfera e recettori georeferenziali	W
Planimetria punti di approvvigionamento acqua e reti degli scarichi idrici T1,T2,T3,T4.	T
Planimetria aree gestione rifiuti	V

Eventuali commenti

² - Allegare gli altri eventuali documenti di riferimento - diversi dalle linee guida ministeriali o dai BREF - laddove citati nella presente scheda.